

FILM TYPE TRANSISTOR

Patent Number: JP2079476

Publication date: 1990-03-20

Inventor(s): NAKAZAWA TAKASHI

Applicant(s): SEIKO EPSON CORP

Requested Patent: JP2079476

Application Number: JP19880230914 19880914

Priority Number(s):

IPC Classification: H01L29/784; G02F1/136; H01L27/00; H01L27/12

EC Classification:

Equivalents: JP2850332B2

Abstract

PURPOSE: To provide a film type transistor without variations of parasitic capacitance by furnishing two drain electrodes arranged apart at a certain distance, a source electrode wired between these electrodes, and a wiring tying the two drain electrodes.

CONSTITUTION: Two drain electrodes 103 consisting of silicon film, to which impurity to become doner or acceptor is added, are provided on an insulating substrate 101 of glass, quartz, sapphire, etc. A source electrode 102 in the same material as electrode 103 is furnished between the two electrodes 103. A semiconductor layer 104 consisting of silicon film is formed on a line tying the two drain electrodes 103 and source electrodes 102 in contact with their overside, and these are covered with a gate insulation film 105, and thereon a gate electrode 16 is furnished. Further a contact hole 108 is provided on the electrodes 103, and a drain wiring 107 is formed from metal, etc., so that the potentials of the two drain electrodes 103 become equal. Thereby a film type transistor with the parasitic capacitance held constant is obtained irrespective of dislocation of the pattern.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

⑪ 公開特許公報 (A) 平2-79476

⑤Int.Cl.⁵H 01 L 29/784
G 02 F 1/136
H 01 L 27/00
27/12

識別記号

5 0 0
3 0 1

庁内整理番号

7370-2H
7514-5F
7514-5F

④公開 平成2年(1990)3月20日

A

8624-5F H 01 L 29/78 3 1 1 A
審査請求 未請求 請求項の数 3 (全6頁)

⑥発明の名称 薄膜トランジスタ

⑦特願 昭63-230914

⑧出願 昭63(1988)9月14日

⑨発明者 中澤 尊史 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーホーリン株式会社内

⑩出願人 セイコーホーリン株式 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
会社

⑪代理人 弁理士 上柳 雅善 外1名

BEST AVAILABLE COPY

明細書

を結ぶ配線を同時に形成したことを特徴とする請求項1記載の薄膜トランジスタ。

1. 発明の名称

薄膜トランジスタ

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明はアクティブマトリックス方式の液晶ディスプレイや、イメージセンサや3次元集積回路などに応用される薄膜トランジスタに関する。

(従来の技術)

従来の薄膜トランジスタは、例えばJAPAN DISPLAY '86の1986年P196~P199に示される様な構造であった。この構造を一般化して、その概要を第2図に示す。(a)図は上視図であり、(b)図はAA'における断面図である。ガラス、石英、サファイア等の絶縁基板201上に、ドナーあるいは、アクセプタとなる不純物を添加した多結晶シリコン薄膜から成るソース領域202及びドレイン領域203が形成されている。これに接して、ソース電極204とドレイン電極205が設けられており、更にソ

2. 特許請求の範囲

(1) 所定の基板上に、ソース電極及びドレイン電極と、該ソース電極と該ドレイン電極を結ぶ半導体層と、該ソース電極と該ドレイン電極と該半導体層を被覆するゲート絶縁膜と、該ゲート絶縁膜を介して設けられたゲート電極を具備する薄膜トランジスタにおいて、所定の間隔を隔てて設けられた2つのドレイン電極と、該2つのドレイン電極の間に配線されたソース電極と、該2つのドレイン電極とを結ぶ配線を具備したことを特徴とする薄膜トランジスタ。

(2) 該2つのドレイン電極と、該ソース電極を同時に形成したことを特徴とする請求項1記載の薄膜トランジスタ。

(3) 該ゲート電極と、該2つのドレイン電極

ース領域 202 及びドレイン領域 203 の上側で接し両者を結ぶように多結晶シリコン薄膜から成るチャネル領域 206 が形成されている。これらを被覆するようにゲート絶縁膜 207 が設けられている。更にこれに接しゲート電極 208 が設けられている。

〔発明が解決しようとする課題〕

しかし、従来の薄膜トランジスタは次のような問題点を有していた。

第3図に薄膜トランジスタの上視図を示し、第4図にその等価回路を示す。

ゲート電極 304 と、第3図 (a) に示す斜線部 S₁ でゲート絶縁膜を誘電体としてゲート G とソース S の間に寄生容量 401 が形成される。同様に、ゲート電極 304 と斜線部 S₂ でゲート G とドレイン D の間に寄生容量 402 が形成される。

第3図 (b) に示す様に矢印 305 の方向に、ゲート電極 304 のバターンずれが生ずると、寄生容量 401 は減少し、寄生容量 402 は増大する。逆に第3図 (c) に示す様に矢印 306 の方

る。

〔課題を解決するための手段〕

本発明の薄膜トランジスタは、所定の間隔を隔てて設けられた2つのドレイン電極と、該2つのドレイン電極の間に配線されたソース電極と、該2つのドレイン電極を結ぶ配線を具備したことを特徴とする。

〔実施例〕

以下実施例に基づいて本発明を詳しく説明する。第1図に本発明による薄膜トランジスタの一例を示す。(a) は上視図であり、(b) は BB' における断面図である。ガラス、石英、サファイア等の絶縁基板 101 上にドナーあるいはアクセプタとなる不純物を添加した多結晶シリコン、非晶質シリコン等のシリコン薄膜から成る2つのドレイン電極 103 が設けられている。ドレイン電極と同じ材質で2つのドレイン電極 103 の間にソース電極 102 が設けられている。その膜厚は 500 ~ 5000 Å が望ましい。ソース電極 102 は、低抵抗化のために金属、透明導電膜等の導電

膜あるいは、これらの導電極の表面をドレイン電極と同じ材質で覆った2層構造としてもよい。2つのドレイン電極 103 とソース電極 102 の上側に接してこれらを結ぶ様に、多結晶シリコン、非晶質シリコン等のシリコン薄膜から成る半導体層 104 が形成されている。その膜厚は 2000 Å 以下が望ましい。これら全体を SiO₂、SiN_x、SiON 等のゲート絶縁膜 105 が被覆している。この上に、金属、透明導電膜等から成るゲート電極 106 が設けられている。更にドレイン電極 103 上にコンタクトホール 108 が設けられており、2つのドレイン電極 103 の電位が等しくなる様に金属あるいは透明導電膜によりドレイン配線 107 が形成されている。ゲート電極 106 及びドレイン配線 107 は同時に同じ材質で形成してもよい。

この様に構成された薄膜トランジスタは、2つの薄膜トランジスタを並列に接続したのと等価となる。薄膜トランジスタのチャネル長 L は、第1図の矢印 109 であり、チャネル幅 W は矢印 11

本発明は、このような問題点を解決するものであり、その目的とするところは、寄生容量のばらつきの無い薄膜トランジスタを提供することにある。

0で示された値の2倍である。

第5図に本発明の薄膜トランジスタの上視図を示し第6図にその等価回路を示す。

ゲート電極506と第5図(a)に示す斜線部S₁及びS₂でゲート絶縁膜を誘電体としてゲートGとソースSの間に寄生容量601, 602が形成されている。同様にゲート電極506と斜線部S₄でゲートGとドレインDの間に寄生容量603が形成される。第5図(b)に示す様に矢印511の方向にパターンずれが生じた場合、S₄の面積はパターンずれがない場合と同じであるが、S₁, S₂の面積が変化する。すなわち寄生容量601が大きくなり、602が小さくなるが第6図に示す等価回路からも明らかに、寄生容量601と602は並列となっているため、ソース側の寄生容量のトータルはパターンずれがない場合と同じ(S₁+S₂=S₃+S₄)となる。第5図(c)の場合も全く同様(S₁+S₂=S₃+S₄)である。

以上説明した様に、どの方向にパターンずれが生じても、薄膜トランジスタの寄生容量は、常に一

形成するスペースを設ける必要がないため、開口率を大きくできる。

(発明の効果)

本発明は次のようなすぐれた効果を有する。

第1にパターンずれがどの方向に生じても薄膜トランジスタの寄生容量を常に一定とすることができます、アクティブマトリックス方式の液晶ディスプレイに用いた場合、大面積化、高画質化を同時に実現できる。

第2に、回路定数を一定にできることにより、アクティブマトリックス基板あるいはロジック回路の設計を容易にできる。

第3に、パターンずれに対する許容度が大きく設計できるため、従来の様な厳しい工程管理が不用となり、歩留りが大幅に向上する。

第4に液晶ディスプレイに用いた場合、ソース電極が画素電極の下側に形成できるため、画素電極を大きくでき、その結果開口率の大きい明るい画面が得られる。

第5にソース電極と画素電極の電位差により、

定となる。

すなわち、同一基板内あるいは基板間での寄生容量のばらつきを無くすことが可能となる。

薄膜トランジスタを形成する絶縁基板としてガラス基板が広く使用されている。一般にガラス基板を熱処理し、常温にもどすと、熱処理前のガラス寸法に比べ、熱処理後の寸法は小さくなる。

(以下基板の収縮と呼ぶ) 1例として、#7059(コーニング社製)の基板の収縮を第7図に示す。横軸は熱処理温度、縦軸は10cm当たりの基板の収縮量を示す。第7図より明らかに500°C以上の熱処理により急激な基板の収縮が生ずる。半導体層504が多結晶シリコン等の500°C以上の高温で形成する半導体を用いた場合、特に有効である。又基板の収縮が生じても回路定数を一定に保つことが可能となり、液晶ディスプレイへ応用した場合表示品質のばらつきがなくなり、画質を著しく向上させられる。更にソース電極がドレイン配線すなわち画素電極の下側に形成できるため、画素電極と画素電極の間にソース電極を

液晶の配向が乱れることなく、高画質化できる。

第8に、パターンずれに関係なく寄生容量を一定とできるため、基板内のばらつきあるいは基板間のばらつきを無くすことができ、大幅に品質が向上でき、更に大面積基板上へ均一な特性をもった薄膜トランジスタの形成を実現できる。

第9に、半導体層に多結晶シリコン等の500°C以上の高温で形成する半導体を用いた場合、基板の収縮に基づくパターンずれの影響を全く受けすことなく、寄生容量を一定に保つことが可能となり、回路定数を一定にすることができる。

以上のように、本発明の薄膜トランジスタは数多くの優れた効果を有するものであり、その応用範囲は、ディスプレイ用のアクティブマトリックス基板やその周辺回路、イメージセンサ、3次元集積回路など多岐にわたる。

4. 図面の簡単な説明

第1図(a) (b)は本発明の薄膜トランジスタの構造を示し、(a)は上視図、(b)は断面

圖である。

第2図 (a) (b) は従来の薄膜トランジスタの構造を示し (a) は上視図、(b) は断面図である。

第3図(a)～(c)は、従来の薄膜トランジスタの構造を示す上視図である。

第4図は、従来の薄膜トランジスタの等価回路図である。

第5図(a)～(c)は、本発明の薄膜トランジスタの構造を示す上視図、第6図は等価回路図である。

第7図は基板の収縮を示すグラフである。

101, 201...基板

102, 202, 301, 503 … ソース電極

103, 203, 302, 502…ドレイン

204...ソース配線

107, 205 ドレイン配線

104, 206, 303, 504…半導體層

第 1 図

105, 207…ゲート絶縁膜

106, 208, 304, 506…ゲート電

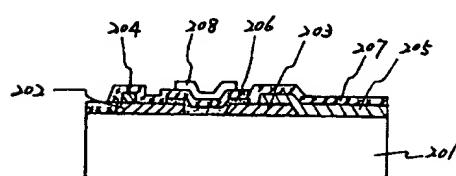
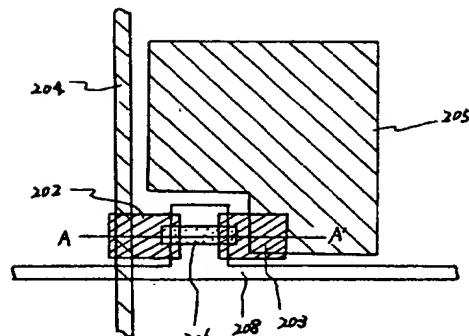
4 0 1, 4 0 2, 6 0 1, 6 0 2, 6 0 3 ...

寄生容量

以 上

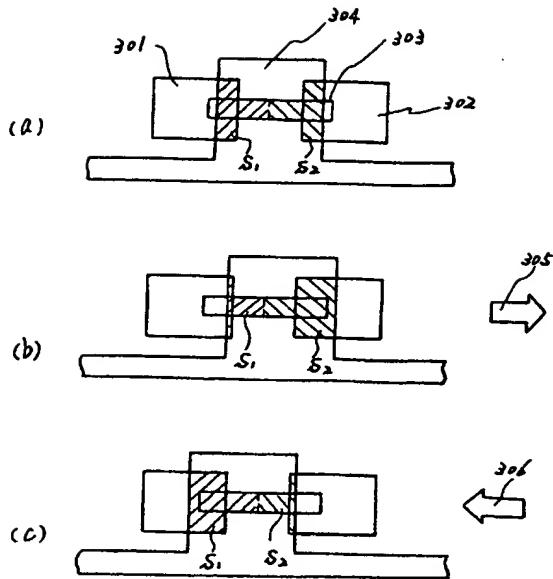
出願人 セイコーエプソン株式会社

代理人 卉理士 上柳 雅善 他 1 名

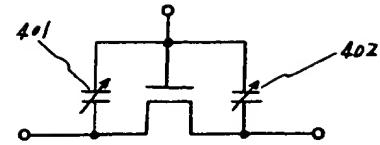


第 2 図

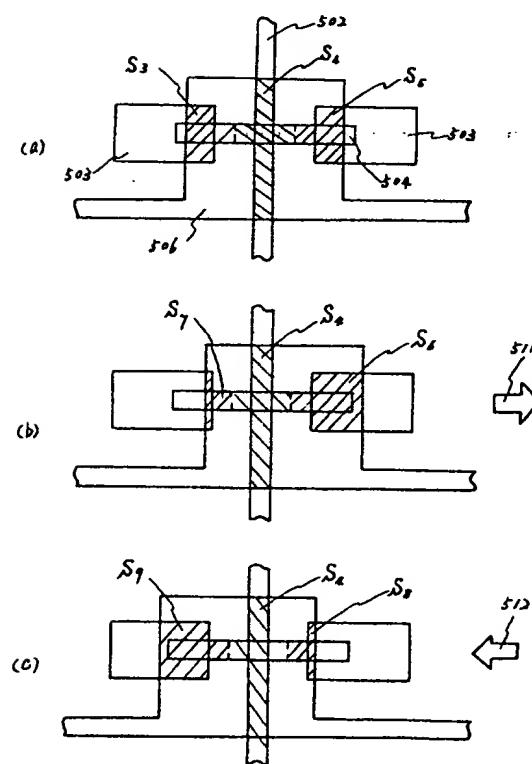
BEST AVAILABLE COPY



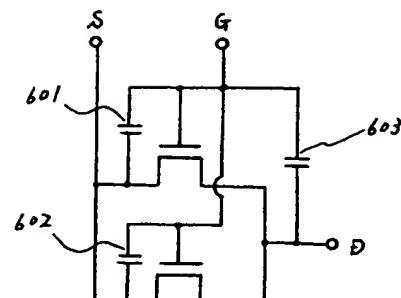
第3図



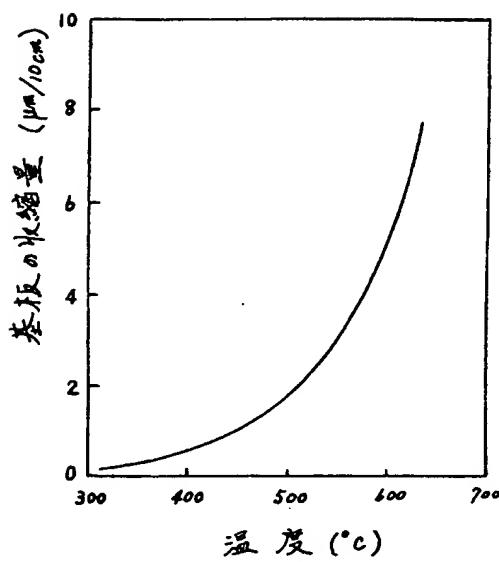
第4図



第5図



第6図



第 7 図